JAPAN

 EDICT OF GOVERNMENT 

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

JIS B 8620 (2002) (Japanese): Safety code for small refrigerating equipment

安

The citizens of a nation must honor the laws of the land.

Fukuzawa Yukichi

併

BLANK PAGE





JIS

小形冷凍装置の安全基準

JIS B 8620 : 2002

(2007 確認)

(2011 確認)

平成 14 年 7 月 20 日 改正

日本工業標準調査会 審議

(日本規格協会 発行)

日本工業標準調査会標準部会 産業機械技術専門委員会 構成表

	氏名	所属
(委員会長)	岡 村 弘 之	東京理科大学理工学部
(委員)	朝 田 泰 英	財団法人電力中央研究所
	伊 藤 正 人	厚生労働省労働基準局安全衛生部
	大 地 昭 生	日本内燃機関連合会(株式会社東芝電力システム社)
	大 湯 孝 明	社団法人日本農業機械工業会
	重 久 吉 弘	財団法人エンジニアリング振興協会
	鈴 木 通 友	社団法人全国木工機械工業会
	筒 井 康 賢	独立行政法人産業技術総合研究所
	橋 元 和 男	国土交通省総合政策局
	平 野 正 明	社団法人日本機械工業連合会
	藤 咲 浩 二	社団法人日本産業機械工業会
	松 山 新一郎	株式会社豊田自動織機
	吉 田 岳 志	農林水産省生産局
	渡 邉 和 夫	社団法人日本建設機械化協会

主 務 大 臣:経済産業大臣　制定:昭和 57. 9. 1　改正:平成 14. 7.20
官 報 公 示:平成 14. 7.22
原案作成協力者:社団法人日本冷凍空調工業会
審 議 部 会:日本工業標準調査会 標準部会(部会長 杉浦 賢)
審議専門委員会:産業機械技術専門委員会(委員会長 岡村 弘之)

この規格についての意見又は質問は,経済産業省産業技術環境局 標準課産業基盤標準化推進室〔〒100-8901 東京都千代田区霞が関1丁目3-1 TEL 03-3501-1511(代表)〕にご連絡ください。

なお,日本工業規格は,工業標準化法第15条の規定によって,少なくとも5年を経過する日までに日本工業標準調査会の審議に付され,速やかに,確認,改正又は廃止されます。

まえがき

この規格は，工業標準化法に基づいて，日本工業標準調査会の審議を経て，経済産業大臣が改正した日本工業規格である。

これによって，**JIS B 8620** : 1994 は改正され，この規格に置き換えられる。

目　次

ページ
1.　適用範囲 …… 1
2.　引用規格 …… 1
3.　定義 …… 1
4.　呼び冷凍能力 …… 2
5.　設計圧力の設定 …… 3
6.　材料 …… 3
6.1　材料 …… 3
6.2　使用制限 …… 4
7.　冷媒設備の各部の強さ …… 4
7.5　設計強度の確認 …… 4
8.　安全装置 …… 4
8.1　高圧遮断装置 …… 4
8.2　圧力逃がし装置 …… 5
9.　燃焼装置・発熱装置 …… 6
10.　冷媒設備各部の耐圧，気密性能 …… 6
11.　圧力試験 …… 7
11.1　耐圧試験 …… 7
11.2　強度試験 …… 7
11.3　気密試験 …… 7
12.　表示 …… 8
解　説 …… 9

日本工業規格　JIS B 8620 : 2002

小形冷凍装置の安全基準

Safety code for small refrigerating equipment

1. 適用範囲　この規格は，圧縮機を使用する小形冷凍装置の冷媒圧力に対する安全を確保するため，冷媒圧力を受ける部分の構造について規定する。小形冷凍装置とは，一つの冷媒循環系統の呼び冷凍能力が 767 W 以上，19.3 kW 未満の冷凍装置で，温度 35℃において飽和蒸気圧力が 0.2 MPa を超え，3 MPa 以下の実用的な不燃性かつ非毒性の冷媒を使用する冷凍装置をいう。ただし，次に示すものを除く。

a) 蒸気温度－60℃以下で使用する冷凍装置

b) 多元冷凍方式を使用する冷凍装置

c) 自動車用エアコンディショナ

備考　冷媒圧力単位はゲージ圧力をいう。

2. 引用規格　次に掲げる規格は，この規格に引用されることによって，この規格の規定の一部を構成する。

JIS B 8240 : 1986　冷凍用圧力容器の構造

JIS B 8270 : 1993　圧力容器（基盤規格）

3. 定義　この規格で用いる主な用語の定義は，次による。

a) 冷凍装置　圧縮機，凝縮器，受液器，蒸発器，配管などによって冷凍サイクルを構成するシステムで，圧縮機を駆動する原動機，冷媒を制御する制御装置を含む冷凍のための装置一式。ヒートポンプ装置を含む。

b) 呼び冷凍能力　保安上，冷凍装置の大きさを判断するための基準となる数値。

c) 冷媒設備　冷凍装置のうち，冷媒が通り圧力がかかる部分。冷媒の圧力を受ける潤滑油系統を含む。

d) 圧縮機　冷媒の蒸気を圧縮する機械。圧縮機と一体となった部分（密閉圧縮機のケーシング，熱交換器，潤滑油ポンプなど）を含む。

e) 圧力容器　冷媒設備のうち，次によるもの。

1) 容器（受液器，液分離器，油分離器など）及びシェル形熱交換器（多管式交換器を含む。）であって，胴の内径が 160 mm を超えるもの。

2) 二重管又は単管によって構成されるコイル形熱交換器であって，冷媒側の内径が 160 mm を超えるもの。

3) 内径 160 mm を超えるヘッダをもつ熱交換器。

4) 容器及びシェル形熱交換器であって，胴の内径が 160 mm 以下で，冷媒側内容積が 0.015 m^3 を超えるもの。

5) 積層形，プレート形及びロールボンド形の熱交換器，その他これに類するものであって，その冷媒側内容積が 0.015 m^3 を超えるもの。

f) **配管** 冷媒設備のうち，各部品相互間を連絡する管。

g) **バルブ** 冷媒の流量・圧力を制御する部品又は装置（例えば，止め弁，逆止め弁，電磁弁，膨張弁，圧力調整弁）。

h) **安全装置** 圧縮機の吐出し側圧力が規定の圧力に達したとき，圧力を直接検知して圧縮機の運転を停止する高圧遮断装置及び規定の圧力を超えた過剰な圧力を自動的に解放する圧力逃がし装置（例えば，安全弁，溶栓）。

i) **高圧部** 冷媒設備のうち，圧縮機の作用による凝縮圧力を受ける部分。ただし，次によるものを除く。

1) 高圧部を内蔵した密閉形圧縮機であって低圧部の圧力を受ける部分。

2) 自動膨張弁。ただし，ヒートポンプ用などで膨張弁の二次側に高圧部圧力がかかるものは高圧部とする。

j) **低圧部** 冷媒設備のうち，高圧部以外の部分。二段圧縮の中間圧力のかかる部分を含む。

k) **設計圧力** 冷凍装置の設計において，その冷媒設備の各部分の圧力に対する強さ又は厚さを決定するときに用いる圧力で，この規格の基準となるゲージ圧力。

l) **燃焼装置** ガス，油などを燃焼する装置。通常の使用状態における表面温度が 400℃以上の発熱体を含む。

m) **発熱装置** 通常の使用状態における表面温度が 400℃未満の発熱体，内燃機関，除霜用電熱器，クランクケースヒータ及びこれに準じるもの。

4. 呼び冷凍能力 呼び冷凍能力の算定基準は，次による。

$$R = \frac{13\,900}{3.6} \cdot \frac{V}{C} \qquad (1)$$

ここに， R ： 呼び冷凍能力（W）
V ： 標準回転速度における 1 時間当たりのピストン押しのけ量（m^3/h）

二段圧縮機による場合

$$V = V_H + 0.08\,V_L$$

V_H ：高段側の気筒の 1 時間当たりのピストン押しのけ量（m^3/h）
V_L ：低段側の気筒の 1 時間当たりのピストン押しのけ量（m^3/h）
C ：冷媒の種類に応じて，それぞれ次の定数による。

表 1　冷媒の種類による C 値

冷媒の種類	C
R134a	14.4
R22	8.5
その他	$\dfrac{13900\,V_a}{0.75(h_a-h_b)}$

V_a：温度－15℃における冷媒の乾き飽和蒸気（非共沸混合ガスにあっては，露点の蒸気）の比容積 (m^3/kg)

h_a：温度－15℃における冷媒の乾き飽和蒸気（非共沸混合ガスにあっては，露点の蒸気）の比エンタルピー (kJ/kg)

h_b：凝縮温度 30℃, 過冷却 5℃のときの冷媒ガスの過冷却液（非共沸混合ガスにあっては，温度 25℃の沸点の液）の比エンタルピー (kJ/kg)

5.　設計圧力の設定

5.1　設計圧力は，冷媒設備の高圧部及び低圧部ごとに設定する。

5.2　冷媒設備を構成する各部品の設計圧力は，各部品を用いて組み立てた冷媒設備の設計圧力に等しいか，又はそれ以上の圧力とする。

5.3　高圧部の設計圧力値は，次のうちいずれか最も高い圧力以上の圧力とする。

a)　通常の運転状態中に予想される当該冷媒ガスの最高使用圧力

b)　停止中に予想される最高温度によって生じる当該冷媒ガスの圧力

c)　当該冷媒ガスの 43℃の飽和圧力（非共沸混合ガスにあっては，43℃の沸点の液圧力）

5.4　低圧部の設計圧力値は，次のうちいずれか最も高い圧力以上の圧力とする。

a)　通常の運転状態中に予想される当該冷媒ガスの最高使用圧力

b)　停止中に予想される最高温度によって生じる当該冷媒ガスの圧力

c)　当該冷媒ガスの 38℃の飽和圧力（非共沸混合ガスにあっては，38℃の沸点の液圧力）

6.　材料

6.1　材料　冷媒設備に用いる金属材料は，**JIS B 8240** の**表 3～5** の材料欄に規定する材料及び **JIS B 8270** の**付表 2.1** 及び**付表 2.2** の材料欄に規定する材料（以下，規格材料という。）又は用途に応じこれと同等以上の性質をもつことを，冷媒設備製造業者が材料製造業者などと協議のうえ確認した材料（以下，確認材料という。）を使用する。

a)　規格材料は，**JIS B 8240** の**表 3～5** 及び **JIS B 8270** の**付表 2.1** 及び**付表 2.2** に規定した許容引張応力値に対する温度範囲を超えて使用してはならない。ただし，最低使用温度における使用圧力が設計圧力の 1/2.5 以下の圧力となる場合には，**JIS B 8240** の**表 6** に規定した最低許容温度の範囲内で使用することができる。

b)　確認材料は，冷媒設備の圧力，温度など使用条件に応じ，十分使用に耐え，適切であると確認した範

囲内で使用する。

6.2　使用制限　冷媒設備に用いる金属材料の使用は，次による。

a) 材料は，冷媒，潤滑油又はこれらの混合物によって劣化しないものとする。

b) 2%を超えるマグネシウムを含有したアルミニウム合金を使用してはならない。

c) 常時水に触れる部分には，純度が99.7%未満のアルミニウムを使用してはならない。ただし，適切な耐食処理を施した場合は，この限りでない。

d) 炭素鋼鋼材又は低合金鋼材で0.35%を超える炭素を含有しているものは，溶接構造に使用してはならない。

7.　冷媒設備の各部の強さ

7.1　**3.e)** に規定する圧力容器の強さは，次のいずれかによる。

a) **JIS B 8240** によって設計し，これらに適合したもの。

b) **7.5** の規定に適合するもの。この場合確認圧力は設計圧力の5倍以上とする。ただし，**3. e) 4)**及び**5)** に規定する圧力容器の確認圧力は設計圧力の3倍以上とする。

7.2　圧縮機，冷媒ポンプ及び弁の強さは，**7.5** の規定に適合したものとする。この場合確認圧力は設計圧力の3倍以上とする。ただし，ダイヤフラム，ベローズなどの可とう部分の確認圧力は，設計圧力の1.5倍以上とする。

7.3　**3. e)**に規定する圧力容器以外の容器・熱交換器の強さは，次による。

7.5 に適合したもの。この場合確認圧力は設計圧力の3倍以上とする。ただし，設計圧力が3.3 MPa以下で外径が10 mm以下の銅管で構成され，管の呼び厚さが0.4 mm以上の伝熱管は **7.5** の実施を省略してもよい。この場合，伝熱管以外の部分については **JIS B 8240** によって設計し，これに適合したものとする。

7.4　配管の強さは，次のいずれかによる。

a) **JIS B 8240** の **4.4.9**（管の強さ）によって設計し，これに適合したもの。

b) **7.5** に適合したもの。この場合確認圧力は設計圧力の3倍以上とする。ただし，可とう管の確認圧力は，設計圧力の1.5倍以上とする。

7.5　設計強度の確認　設計強度の確認は，次による。

a) 被確認品は，この設計で製造されたものと同一の形状，寸法，厚さ，材質及び製造方法で製造されたものとする。

b) 被確認品に常温の液体を満たし，空気を完全に排除した後，確認圧力まで徐々に加圧し，確認圧力を1分間以上保たなければならない。

c) 被確認品の破壊又は漏れがあってはならない。ただし，ガスケット部及びメカニカルシール部の漏れが設計圧力を超えて発生した場合は，強度の確認上の漏れとみなさない。また，胴又は管の内部に収められた外径26 mm以下の管が設計圧力の2倍以上の外圧で管の変形が生じた場合は，強度の確認上の破壊とみなさない。

d) 実施した被確認品は，実用に供してはならない。

8.　安全装置

8.1　高圧遮断装置

8.1.1　高圧遮断装置の取付け　冷媒設備には，圧縮機の吐出し側圧力を検知できる位置に高圧遮断装置を取り付ける。

8.1.2　高圧遮断装置の作動圧力の設定　高圧遮断装置の作動圧力の設定は，次による。

a)　高圧遮断装置は，冷媒設備の設計圧力以下で作動しなければならない。

b)　高圧遮断装置は，圧力逃がし装置の作動圧力以下で作動しなければならない。

8.1.3　高圧遮断装置の作動　高圧遮断装置は，手動復帰式とする。ただし，運転及び停止が自動的に行われても設計圧力以上に圧力が上昇しない構造である場合は，自動復帰式でもよい。

8.1.4　高圧遮断装置の省略　次の **a)**又は **b)**の基準によって，高圧遮断装置の取付けを省略してもよい。

a)　2 台以上の圧縮機の吐出し管が共通である場合は，高圧遮断装置を共用することができる。

b)　冷媒封入量が 9 kg 以下の空冷式冷凍装置は，標準冷却（冷房，冷凍）温度条件で，電源の定格電圧・定格周波数（50/60 Hz 共用の場合は 60 Hz）で運転し，凝縮器用送風機を強制的に停止させたとき，設計圧力の 1.5 倍以下の圧力を維持できる場合は，高圧遮断装置の取付けを省略できる。この場合，次の **1)**，**2)**いずれかの条件によって，設計圧力の 1.5 倍以下の圧力を維持できる場合も高圧遮断装置の取付けを省略できる。

1)　温度，電流，過負荷リレーなどの保護装置が作動するとき。

2)　圧縮機に内蔵安全弁をもっているもの。

8.2　圧力逃がし装置

8.2.1　圧力逃がし装置の取付け　圧力逃がし装置の取付けは，次による。

a)　冷媒設備の高圧部の圧力容器のうち，シェル形凝縮器及び受液器に安全弁を取り付けなければならない。ただし，内容積が 0.5 m^3 未満のシェル形凝縮器及び受液器には溶栓をもって代えることができる。

b)　シェル形凝縮器及び受液器を連絡するときは，次の **1)**，**2)**の基準によって，いずれか一方の圧力逃がし装置を省略することができる。

1)　相互の連絡管は止め弁がなく，かつ，省略しようとする圧力逃がし装置の口径より大きくなければならない。

2)　残すべき圧力逃がし装置の口径は，**8.2.3 b)** に規定する計算式によって求められる口径以上とする。

c)　圧力容器となるシェル形凝縮器又は受液器をもたない冷媒設備の高圧部には，少なくとも一つ以上の圧力逃がし装置を取り付けなければならない。ただし，冷媒封入量が 4.5 kg 以下の空冷式冷凍装置では，圧力逃がし装置を省略できる。

8.2.2　圧力逃がし装置の作動圧力の設定　圧力逃がし装置の作動圧力の設定は，次による。

a)　安全弁の設定圧力は，安全弁を取り付ける冷媒設備の設計圧力以下とし，その作動圧力は，設定圧力以上で吹き始め，設定圧力の 1.15 倍以下で吹き出さなければならない。

b)　溶栓の溶融温度は 75℃以下又は冷媒設備の設計圧力に 1.5 倍に相当する使用冷媒の飽和温度以下とする。

8.2.3　シェル形凝縮器及び受液器に取り付ける圧力逃がし装置の口径　シェル形凝縮器及び受液器に取り付ける圧力逃がし装置の口径は，次による。

a)　安全弁の口径は，次の算式によって得られる値以上とする。

$$d_3 = C_3\sqrt{D \cdot L} \quad \cdots\cdots (2)$$

ここに，　d_3：　安全弁の最小口径 (mm)

D：　シェル形凝縮器又は受液器の外径 (m)

L：　シェル形凝縮器又は受液器の長さ (m)

C_3： 次の表に掲げる定数又は次の算式によって得られた値

表 2 冷媒の種類による定数 C_3

冷媒の種類	C_3 の値	
	高圧部	低圧部
R134a	7.9	9.4
R22	8.0	11.0

（C_3 の算式）

その他の冷媒ガスの高圧部及び低圧部は，各々次の算式によって得られた値とする。

$$C_3 = 359\sqrt{\frac{1}{P \cdot r \cdot \sqrt{M}}} \quad \cdots\cdots (3)$$

ここに， P： 許容圧力 (MPa)

r： 冷媒ガスの許容圧力における蒸発潜熱 (kJ/kg)

M： 分子量(2 種類以上のガスを混合したガスを冷媒ガスとする場合にあっては，各成分ガスごとに，当該ガスの分子量に当該ガスのモル分率を乗じて得られる値の和とする。)

備考 2 以上の容器が連絡されている場合の共通の安全弁の口径は上の式の $D \cdot L$ の値に各々の容器の $D \cdot L$ の合計値を代入して計算する。

b) 溶栓の口径は，**a)**で算出した安全弁の口径の 1/2 以上とする。

8.2.4 シェル形凝縮器，受液器をもたない冷媒設備に取り付ける圧力逃がし装置の口径 シェル形凝縮器又は受液器をもたない冷媒設備に取り付ける圧力逃がし装置の口径は，次による。

a) 安全弁の口径は 5 mm 以上とする。

b) 溶栓の口径は，冷媒封入量 4.5 kg を超える場合 2.5 mm 以上，4.5 kg 以下の場合 1.5 mm 以上とする。

9. 燃焼装置・発熱装置 冷媒設備と燃焼装置又は発熱装置が一体に組み立てられた冷凍装置は，燃焼装置が最大燃焼状態に，又は発熱装置が最大発熱状態にしたとき，冷媒設備がその熱の影響を受けても，冷媒設備内の平衡圧力がその冷媒設備の設計圧力以下でなければならない。

冷媒設備内の平衡圧力をその冷媒設備の設計圧力以下に維持させるため，燃焼装置又は発熱装置の発熱量を選定するか，設計圧力を超えないよう，燃焼装置又は発熱装置を停止させる措置を講じる。

10. 冷媒設備各部の耐圧，気密性能 冷媒設備各部は，**表 3** に定める区分によって **11.**を実施することで耐圧，気密性能をもたなければならない。

表 3　冷媒設備各部の圧力試験

冷媒設備各部の区分＼圧力試験	耐圧試験又は強度試験	気密試験
a)　圧力容器	○	○
b)　圧縮機，冷媒ポンプ	○	○
c)　容器，熱交換器	−	○
d)　配管，弁	−	○
e)　組立完了した冷媒設備	−	○

備考1.　組立完了した冷媒設備の気密試験によって部品個々の気密試験を兼用できる場合は，部品個々の気密試験は必ずしも必要としない。

2.　試験記録は 7 年間保存する。

11.　圧力試験

11.1　耐圧試験　耐圧試験は，当該製品の単体組立品又はその部品の全数について行う。

a)　試験圧力は，当該製品の設計圧力の 1.5 倍以上の圧力とする。

b)　試験は被試験品に常温の液体を満たし，空気を完全に排除した後，試験圧力まで徐々に加圧し，試験圧力を 1 分間以上保たなければならない。

c)　被試験品に破壊，漏れ又は異常な変形がないことを確かめる。ただし，ガスケット又はメカニカルシール部分の耐圧性能を損なわない程度の微少の漏れが設計圧力以上で発生した場合は，耐圧試験上の漏れとはみなさない。

d)　耐圧試験を気体で行う場合は，空気又は不活性ガスを用い，試験を安全に実施できるよう防護の措置を講じたうえ実施する。

なお，この場合，気体で耐圧試験に合格した被試験品は，気密試験に合格したものとみなす。

11.2　強度試験　その製品の製造工場で製造上の品質管理が適切で，均一した品物が製造できる場合には，工程中から任意に抜き取ったサンプルで，次の条件によって強度試験を行うことができる。

a)　被試験品は同一の製造工場において同一の製造ロットとして製造された同一の形状，寸法，厚さ，材料及び製造方法で生産されたもののうちから抜き取る。強度に関係ない変更又は強度に影響がない附属品の有無は同一ロットの製品とみなす。

b)　検査ロットは 3 か月に 1 個以上抜き取るか，又は次の数量ごとに 1 個以上のいずれかを選択して行う。

7.1 の規定のもの　1 000 個

7.2 の規定のもの　3 000 個

c)　試験圧力は，設計圧力の 3 倍以上の圧力とする。

d)　試験は被試験品に常温の液体を満たし，空気を完全に排除した後，試験圧力まで徐々に加圧し，試験圧力を 1 分間以上保たなければならない。試験を安全に実施できるよう防護の措置を講じたうえ実施する。

e)　被試験品の破壊又は漏れがあってはならない。ただし，ガケスット又はメカニカルシール部分の漏れが設計圧力を超えて発生した場合は，強度試験上の漏れとはみなさない。また，胴又は管の内部に収められた外径 26 mm 以下の管が設計圧力の 2 倍以上の外圧での管の変形は，強度試験上の破壊とみなさない。

f)　強度試験に合格したロットにおける製品は，耐圧試験を省略できる。

g)　試験を実施した被試験品は，実用に供してはならない。

11.3　気密試験　気密試験は，その製品の単体組立品及び組立を完了した冷媒設備の全数について行う。

a) 試験圧力は，その製品の設計圧力以上とする。

b) 試験は被試験品に空気又は不活性ガスを徐々に加圧し，試験圧力に保った後水中に入れるか又は外部に発泡液を塗布し，泡の発生があってはならない。又はガス漏れ検知器によって，漏れがないことを確かめる。

c) 配管接続呼び径が 20 mm 未満の冷媒設備において，当該設備に係る圧縮機，圧力容器，コイル形熱交換器などが個別に気密試験を実施合格した場合の配管部及び接続部の気密試験は，当該冷媒の 20℃における飽和圧力以上の圧力で，外部に発泡液を塗布し，泡の発生があってはならない，又はガス漏れ検知器によって，漏れがないことを確かめる。

12. 表示

12.1 冷凍装置には，本体の見やすい位置に，次に規定する事項を刻印，銘板などで表示しなければならない。

a) 製造業者名又はその略号

b) 製造番号又は製造年月

c) 冷媒名及び充てん（填）量

d) 設計圧力 (1)［高圧部 (2)，低圧部 (3)］

注(1) 設計圧力は D.P. と表示してもよい。

(2) 高圧部は，H と表示してもよい。

(3) 低圧部は，L と表示してもよい。

12.2 圧縮機には，本体の見やすい位置に，次に規定する事項を刻印，銘板などで表示しなければならない。ただし，冷凍装置製造業者が圧縮機製造業者と協議のうえ，特に表示する必要がないと認めた事項は省略してもよい。

a) 製造業者名又はその略号

b) 製造番号又は製造年月

c) 冷媒名

d) 設計圧力 (1)［高圧部 (2)，低圧部 (3)］

12.3 圧力容器には，本体の見やすい位置に，次に規定する事項を刻印，銘板などで表示しなければならない。ただし，冷凍装置製造業者が圧力容器製造業者と協議のうえ，特に表示する必要がないと認めた事項は省略してもよい。

a) 製造業者名又はその略号

b) 製造番号又は製造年月

c) 冷媒名

d) 設計圧力 (1)

12.4 高圧遮断装置には，次に規定する事項を刻印，銘板などで表示しなければならない。

a) 製造業者名又はその略号

b) 製造番号又は製造年月

c) 作動圧力

12.5 安全弁には，次に規定する事項を刻印，銘板などで表示しなければならない。

a) 製造業者名又はその略号

b) 製造番号又は製造年月

c) 設定圧力

JIS B 8620 : 2002

小形冷凍装置の安全基準
解　説

この解説は，本体に規定した事柄，及びこれに関連した事柄を説明するもので，規格の一部ではない。

この解説は，財団法人日本規格協会が編集・発行するものであり，この解説に関する問い合わせは，財団法人日本規格協会にご連絡ください。

I．まえがき　この規格は 1982 年に，当時の高圧ガス取締法の適用範囲外である冷凍能力 3 トン未満の小形冷凍装置について，自主保安の立場から保安の確立に必要な，設計圧力，材料，設計強度の確認，耐圧及び気密の圧力試験，安全装置などについて基準を制定した。また，1994 年の見直しに際しては，使用する単位を国際単位系（SI）に改めるとともに，規格票の様式を改める形式的な改正を行った。

その後，特定フロンの製造停止による HFC 冷媒への転換並びに法改正にともない，高圧ガス保安法及び冷凍保安規則における適用除外の冷凍装置は，冷凍能力 5 トン未満の不活性のフルオロカーボン冷媒ガスを用いたものに改正された。そこで，特定フロン全廃などの環境の変化並びに改正された高圧ガス保安法との整合性の確保を図ることを目的として，工業技術院より委託を受け，改正原案作成委員会を社団法人冷凍空調工業会に設置し，この規格の見直しを行い，2002 年 3 月の産業機械技術専門委員会の議決を経て改正した。

II．今回の見直しにおける主な改正点及び審議中問題になった事項

1.　適用範囲　改正された高圧ガス保安法に整合させて，適用範囲の呼び冷凍能力を 767 W 以上，19.3 kW 未満とした。

なお，“不燃性かつ非毒性の冷媒”を“不活性ガスを冷媒として”とする改正提案が提出されたが，高圧ガス保安法における冷媒としての“不活性ガス”の定義を議論するには今後の新しい冷媒を考慮する上で種々の問題があり，時間を要するので現行のとおりとした。

2.　引用規格　備考及び本体中の引用規格は，**JIS Z 8301**（規格票の様式）に基づき規格番号の後に制定年を明示した。また，**JIS D 1618**（自動車用エアコンディショナー試験方法）の規格は廃止されたので，引用規格から削除した。

4.　呼び冷凍能力　改正された冷凍保安規則及び同例示基準に整合させて，**表 1** に示されていた特定フロンは削除し，新しい冷媒についての算定基準に改正した。

なお，冷凍保安規則では 1 冷凍トンを 13 900 kJ/h と規定している。

5.　設計圧力の設定　新しい冷媒に対応するように冷凍保安規則及び同関係例示基準に整合させて，**5.3** の規定内容の変更及び **5.4** の規定を新規項目として全面的に変更した。

6.　材料　旧規定では，材料の使用条件と使用制限の項目が混在していたため，新しく項目を設けて明確にした。

7.　冷媒設備の各部の強さ　新しい冷媒に対応するため“配管の強さ”の規定を改正した。

なお，配管の強さは **JIS B 8607**（冷媒用フレア及びろう付け管継手）によっている。

8.　安全装置

8.1.4　高圧遮断装置の省略　旧規定の表現が不明確であるため，また，諸外国から輸入される圧縮機では標準となっている部位を考慮して，新たな規定項目を設けた。

8.2.1　圧力逃がし装置の取付け　この規格の適用範囲の冷凍装置では，内容積 250 L 未満のシェル形凝縮器及び受液器は存在しないので，0.5 m^3 未満とした。

8.2.2　圧力逃がし装置の作動圧力の設定　新しい冷媒の場合を考慮し，冷凍装置の使用実態を踏まえて，冷媒の臨界温度を超えて使用することはないので，ただし書きの項は削除した。

8.2.4　シェル形凝縮器，受液器をもたない冷媒設備に取り付ける圧力逃がし装置の口径　新しい冷媒に対応できるように高圧ガス保安法，冷凍保安規則，冷凍保安規則関係例示基準が改正されたので，全面的に改正した。

10.　冷媒設備各部の耐圧，気密性能　本体**表 3** の**備考 2.**の試験記録は，旧規定の 3 年以上保存を，3 年以上無制限に保存義務が生じては省力化されないので，7 年間と期限付きとした。

11.　圧力試験　耐圧試験及び気密試験において，“不燃性ガス”を，試験用加圧ガスとして広く認められているものを使用できるように“不活性ガス”に変更した。

III.　旧規格制定時の解説における必要事項　旧規格の制定時の解説を参考として再録し，参考に供したい。

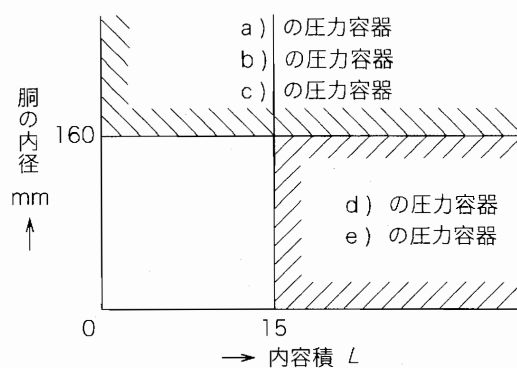
1.　適用範囲　この基準は，日本の法の基準である“呼び冷凍能力”によることとし，3 冷凍トン未満・0.2 冷凍トン以上を適用範囲とした。下限の 0.2 冷凍トンは 700 万台の冷凍装置の大部分を含めるものに対するためである。

小形冷凍装置の範囲として，**ISO**（**R-1662**）などでも審議中である。入力，冷媒の量，圧力容器の大きさなどによって区分する案が各国から提出され検討されている。今後の推移を見ながら検討する課題である。

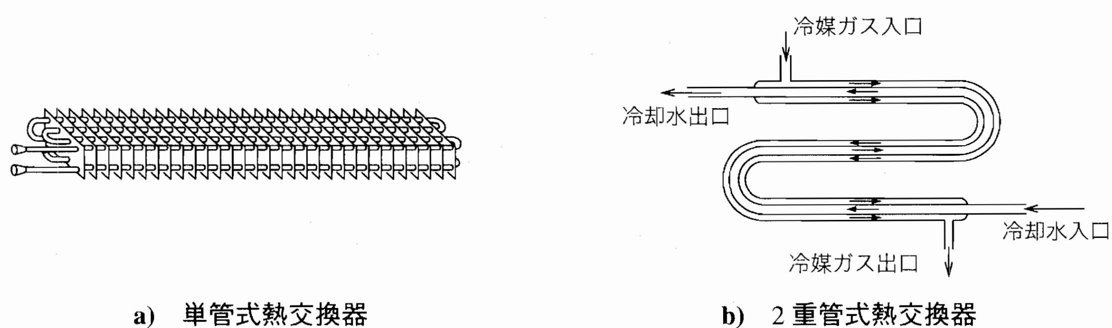
冷媒を不燃性，非毒性に限定したのは，小形冷凍装置の定義に含まれるほとんどがこの区分の冷媒を使用していることと，なお可燃性，毒性の冷媒を使用する場合には，それぞれ特別の指定項目が追加され複雑な基準となり運用上の混乱が多くなるという意見が強く特殊な冷凍装置と同様にこの基準と別に考えることにした。

2.　用語の意味　圧力容器の区分として胴の内径 160 mm を採用した。**ISO**（**R-1662**）では 150 mm を提案している国が多く **ASME** の 6 inch の例もあり意見が分かれた。**ISO** が最終決定でないことと法律上の区分が 160 mm であることなどを検討したうえで **ISO** が決定したとき再考することにして 160 mm にした。

圧力容器の分類は**解説図 1** に示し，それぞれの代表例を**解説図 2～9** に示す。

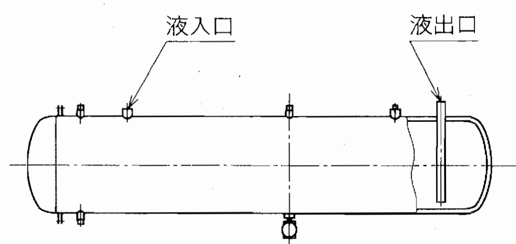


解説図 1　圧力容器の分類

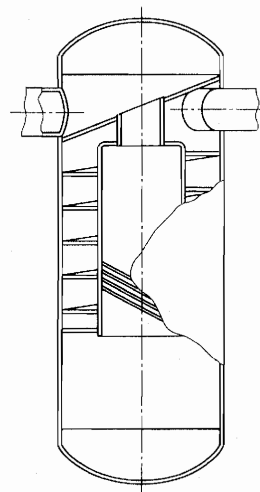


a)　単管式熱交換器　　**b)　2 重管式熱交換器**

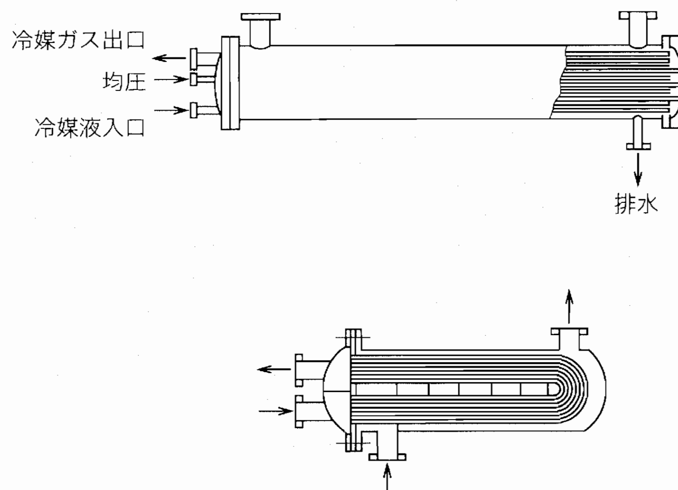
解説図 2　コイル形熱交換器



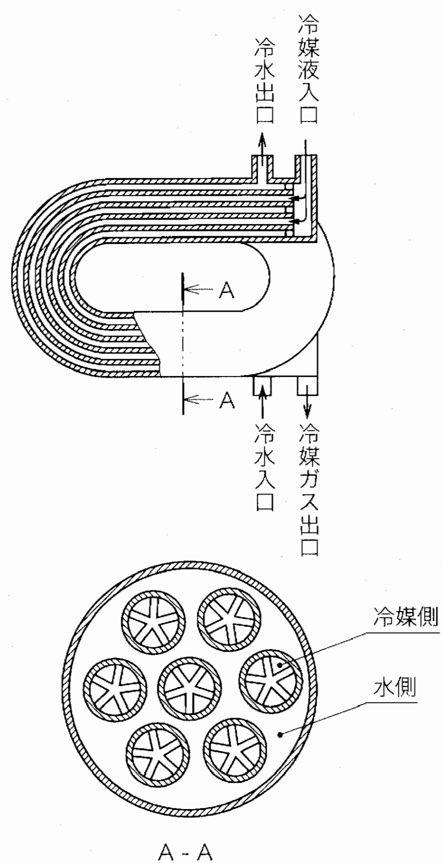
解説図 3　受液器



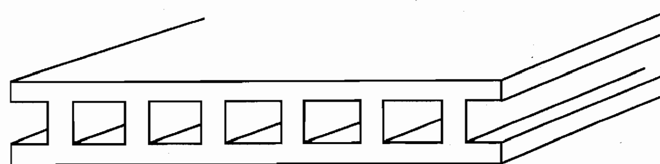
解説図 4　油分離器



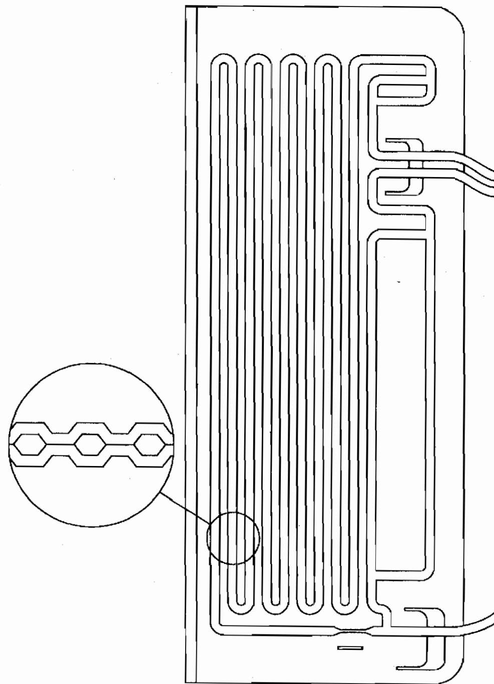
解説図 5　シェル形熱交換器



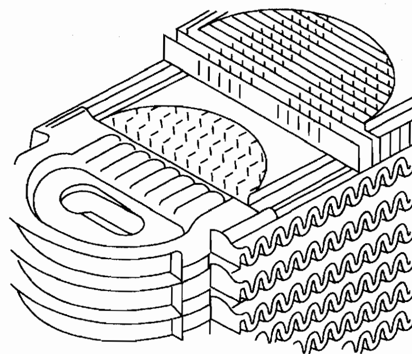
解説図 6　多管式コイル形熱交換器

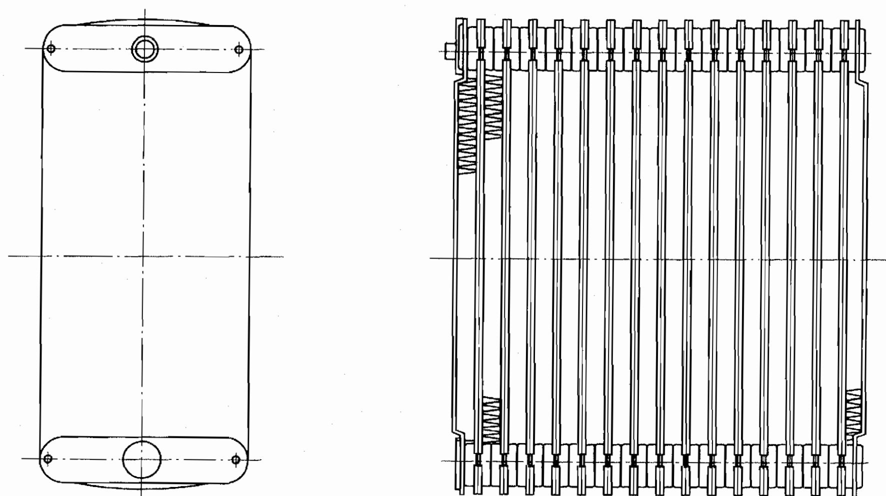


解説図 7　プレート形熱交換器



解説図 8　ロールボンド形熱交換器





解説図 9　積層形熱交換器

4.　設計圧力の設定　通常の運転とは，高圧遮断装置の動作をさせない範囲の運転をいう。高圧遮断装置の動作した場合には，断水や凝縮器用送風機の異常，清掃をしなければならないフィルタや熱交換器の汚れが発生するなど，高圧上昇の原因になる要因があるわけで，修理又は基本運転条件（通水忘れ，製品カバーの外し忘れなど）の点検が必要になる。また，一部の空冷機種には高圧遮断装置のない（省略できる）ものがある。この場合も同じ考え方で通常の運転の範囲を定めてほしい。ファンロックなどの修理の必要な故障が発生した場合，圧力が短時間で上昇し，耐圧試験圧力に近づくが，それ以下に維持するよう別な保護装置が作動する方法をとる必要がある。

修理，点検を必要としないで運転する範囲がすべて通常運転する範囲として設計圧力を定めることとした。

6.　冷媒設備の各部の強さ　小形冷凍装置の冷媒設備の各部のほとんどのものは，その強度を計算式によって求められるような単純な形状・大きさではないので，強さの決定は専ら実試料による設計強度の確認によることにした。

内径が 160 mm を超える圧力容器については，原則として **JIS B 8240**（冷凍用圧力容器の構造）によることが望ましい。設計強度の確認による場合は確認圧力を設計圧力の 5 倍以上とした。

内径が 160 mm を超える圧力容器以外のものは我が国の冷凍業界の永年の実績と，米国“**ASHRAE STANDARD 15-70** SAFETY CODE FOR MECHANICAL REFRINGERATION”を参考にして設計強度の確認圧力を設計圧力の 3 倍以上とした。可とう（撓）管などは，機能を殺してしまわないよう確認圧力を設計圧力の 1.5 倍以上とした。

表 2 において製品内というのは配管部分が製品の外殻ケーシング内にあり，冷凍装置の施設などにおいて外傷を受けるおそれのない場合をいう。露出している配管，施設時に施工する配管などは製品外とした。

7.　安全装置　安全装置は，圧力の異常上昇から冷凍装置を保護しなければならない。冷凍装置が運転中に何らかの原因で圧力が上昇した場合，加圧源である圧縮機の運転を停止することによって圧力上昇を防ぐ装置と，外部から加熱され（例えば，火災などの影響で）圧力が上昇し圧縮機を停止していても圧力が上昇する場合に冷凍装置内の冷媒を大気中に放出して圧力の上昇をおさえる装置が必要で，圧力制限装置と圧力逃がし装置が必要になる。

高圧遮断装置は，設計圧力の範囲内に圧力を維持させることが目的である。高圧遮断装置の設定値は設計圧力以下に定める。

(1)　空冷式冷凍装置の場合，圧力が異常に上昇する原因の大半が凝縮器用送風機系に起因している。ASHRAE，UL などに義務づけられているファンロックテストはこの場合の安全性を定めている。これに準拠して冷媒保有量 9 kg 以下の空冷式冷凍装置の場合であって温度，電流，過負荷リレーなどの保護装置を設計圧力の 1.5 倍（耐圧試験圧力相当）以下で動作させ異常圧力上昇を耐圧試験相当圧力以下に維持できる場合に限り高圧遮断装置の省略を可とした。テスト条件として周囲温度，電源電圧，電源周波数による判断誤差を少なくするため個々の冷凍装置の定格試験条件に定めることにした。電圧の変動や負荷の変化を考えれば被試験冷凍装置にとって一番過酷な条件で定めるべきとの意見も出たが，過酷な条件の選定が機器によって異なることもあり，安全率で十分カバーできるとして定格条件で判断することにした。

車載用冷凍装置についても同様，定格条件で凝縮用送風機停止の場合の圧力上昇上限を規制することにした。

(2)　圧力逃がし装置については，冷凍装置の外部から異常加熱（火気，火災など）された場合の異常圧力上昇に対する安全確保の手段として考えている。

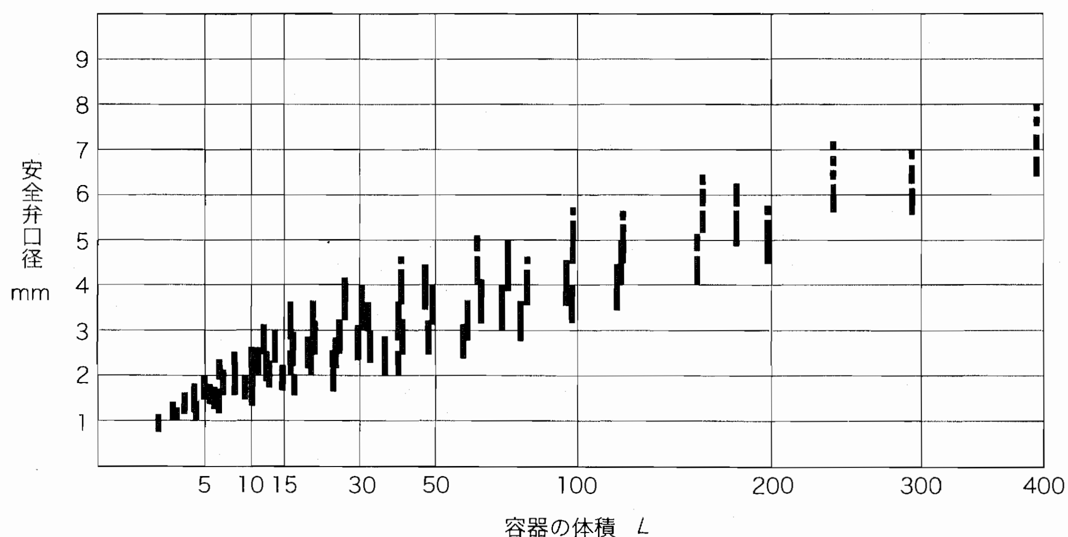
安全弁，溶栓の口径は加熱による圧力上昇を冷媒を大気中に放出することによって圧力を下げることができる十分な大きさが必要である。3 冷凍トン以上の体系をそのまま使用した。

冷媒設備中に圧力容器の対象になる容器をもたない場合，口径計算の基礎となる諸元が存在しないので，このような冷媒設備についての口径の下限を安全弁，溶栓について定めた。この数値は 3 冷凍トンに近い冷媒設備の圧力容器を想定し得られる数値と 15 L 相当の圧力容器を想定し得られる数値から求めたものである。

安全弁口径計算　$d = C_1\sqrt{\dfrac{D \cdot L}{P}}$

円筒形容器
$$\begin{cases} D = 0.1, 0.13, 0.16, 0.2, 0.25, 0.32, 0.39, 0.5\ (\mathrm{m}) \\ L = 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.5, 2\ (\mathrm{m}) \\ P = 20, 22, 24, 26, 28, 30\ (\mathrm{kgf/cm^2}) \\ R = 36 \end{cases}$$

上記の計算値を容器の体積別に整理すると**解説図 10** に示すように分布する。



解説図 10　安全弁口径と容器の体積別分布

内容積 15 L を超える容器をもたない冷媒設備には，口径 5 mm の安全弁があればよいこととした。

10. 圧力試験

10.1 耐圧試験

(4) 耐圧試験を気体で行う場合には不合格による万一の被害を受けないように，被試験品への加圧中及び漏れの確認中は被試験品に近接しなくてもよい方法（例えば，水中で加圧及び確認を行う）を採るなど安全防護の措置を考慮すべきである。

10.2　強度試験　製造上の品質管理が適切で，均一した品物が製造できる場合とは，当該部品及び資材の品質，性能，検査，保管及び工程管理，設備管理，外注管理などが社内規格に基づいて適切に実施されていて各種の管理の記録が必要期間保存されており，かつ，品質管理の推進に有効に活用されていること。

10.3　気密試験　気密試験は冷媒設備に保安上，品質上の有害な欠陥があるかどうか判断する上で有効な手段である。毒性，可燃性ガスを使用している冷媒設備ではガスの漏れることが直接保安上の問題になる。非毒性，不燃性のガスに限定している小形冷凍装置の場合は，気密試験は保安上の問題より品質，商品性の問題となる。

法規上の気密試験は試験圧力と試験方法が示されているが，漏れ量については細かく定めている。水中発泡法，石けん水などの気泡判定では通常 200 g/年が判定限界とされている。また，圧力と漏れ量の関係は漏れ量の多い領域では粘性流（圧力の 2 乗に比例），少ない領域では分子流（圧力と 1 次比例）といわれている。

気密試験で判定する漏れ量を粘性流として考えても，規定圧力の$\frac{1}{2}$で測定する場合は測定感度を 4 倍にすれば同等の漏れ量を発見できることになる。

ガス漏れ検知器の感度はイオンタイプ 0.2〜2 g/年，ヘリウムタイプで 2〜90 mg/年と精度の良いものもあるが，安価で最も普及している放電形で 10〜30 g/年の感度があり，管理して使用するなら十分に水中発泡法，石けん水などの気泡判定法と同等に使うことができる。

代表的な冷媒の設計圧力例と，当該冷媒の 20℃における飽和圧力との比率（検知器の感度水準を定めるときの参考として）

	R12	R22	R502
高圧部設計圧力の例	9.5（2.0） 11（2.3） 13（2.7） 15（3.19） 16（3.4）	16（1.9） 19（2.2） 22（2.6） 25（3.0） 28（3.3）	17（1.8） 20（2.1） 23（2.5） 26（2.8） 29（3.1）
低圧部設計圧力の例	8（1.7）	13（1.6）	14（1.5）
20℃の飽和圧力	4.7	8.3	9.2

参考　（　）内は 20℃の飽和圧力に対する倍数

例えば，設計圧力の $\frac{1}{3.4}$ の圧力（20℃の飽和圧力が）で判定する場合は，$200\ g \times \left(\frac{1}{3.4}\right)^2 \fallingdotseq 17.3$ g/年以上の感度のある検知器を使用することが望ましい。

Ⅳ. 原案作成委員会の構成表　原案作成委員会の構成表を，次に示す。

JIS B 8620（小形冷凍装置の安全基準）改正原案作成委員会　構成表

	氏名	所属
（委員長）	樋口　金次郎	元東京農工大学工学部
（委員）	本間　清	工業技術院標準部機械規格課
	中嶋　誠	通商産業省産業機械課
	山村　修蔵	財団法人日本規格協会
	宮坂　明男	社団法人日本冷凍協会
	金子　幸夫	社団法人日本冷凍空調設備工業連合会
	神山　和明	社団法人日本電機工業会
	小畑　由美子	社団法人フルオロカーボン協会
	辻　健次	ダイキン工業株式会社汎用空調生産本部設計部
	椎名　孝夫	三洋電機株式会社環境システム事業部AC事業推進部
	成清　秀敏	株式会社東芝空調機器部
	岸部　光夫	株式会社東洋製作所装置本部品質保証部
	沢田　満	株式会社日立製作所冷熱システム設計部
	蜂須賀　勝巳	三菱重工業株式会社技術部応用冷機グループ
	伊藤　博	三菱電機株式会社品質保証部
（事務局）	佐川　秀俊	社団法人日本冷凍空調工業会

白　　紙

★内容についてのお問合せは，標準部標準調査課へFAX［**FAX** (03)3405-5541 **TEL** (03)5770-1573］でご連絡ください。

★**JIS** 規格票の正誤票を発行した場合は，次の要領でご案内いたします。

当協会発行の月刊誌“標準化ジャーナル”に，正・誤の内容を掲載いたします。

なお，当協会の **JIS** 予約者の方には，予約されている部門で正誤票が発行された場合，自動的にお送りいたします。

★**JIS** 規格票のご注文は，普及事業部カスタマーサービス課[**TEL** (03)3583-8002 **FAX** (03)3583-0462]又は下記の当協会各支部におきましてもご注文を承っておりますので，お申込みください。

JIS B 8620
小形冷凍装置の安全基準

平成14年7月31日　第1刷発行

編集兼発行人　坂　倉　省　吾

発　行　所

財団法人　日　本　規　格　協　会

〒107-8440　東京都港区赤坂4丁目1-24

札幌支部　〒060-0003　札幌市中央区北3条西3丁目1　札幌大同生命ビル内
TEL (011)261-0045　FAX (011)221-4020
振替：02760-7-4351

東北支部　〒980-0014　仙台市青葉区本町3丁目5-22　宮城県管工事会館内
TEL (022)227-8336(代表)　FAX (022)266-0905
振替：02200-4-8166

名古屋支部　〒460-0008　名古屋市中区栄2丁目6-1　白川ビル別館内
TEL (052)221-8316(代表)　FAX (052)203-4806
振替：00800-2-23283

関西支部　〒541-0053　大阪市中央区本町3丁目4-10　本町野村ビル内
TEL (06)6261-8086(代表)　FAX (06)6261-9114
振替：00910-2-2636

広島支部　〒730-0011　広島市中区基町5-44　広島商工会議所ビル内
TEL (082)221-7023,7035,7036　FAX (082)223-7568
振替：01340-9-9479

四国支部　〒760-0023　高松市寿町2丁目2-10　JPR高松ビル内
TEL (087)821-7851　FAX (087)821-3261
振替：01680-2-3359

福岡支部　〒812-0025　福岡市博多区店屋町1-31　東京生命福岡ビル内
TEL (092)282-9080　FAX (092)282-9118
振替：01790-5-21632

Printed in Japan　HO

JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD

Safety code for small refrigerating equipment

JIS B 8620 : 2002

Revised 2002-07-20

Investigated by

Japanese Industrial Standards Committee

Published by

Japanese Standards Association

定価：本体 1,400 円（税別）

ICS 13.110;27.200

Reference number：**JIS B 8620**:2002(**J**)